

2960714



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(10) DE 195 14 887 A 1

(51) Int. Cl. 6:

B 01 J 20/28

B 01 D 53/02

B 01 D 39/06

B 01 D 39/08

B 01 D 39/14

A 62 D 5/00

(21) Aktenzeichen: 195 14 887.8

(22) Anmeldetag: 22. 4. 95

(23) Offenlegungstag: 24. 10. 96

(71) Anmelder:

Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

(72) Erfinder:

Mühlfeld, Horst, 64689 Grasellenbach, DE; Grimm, Hansjörg, 69469 Weinheim, DE; Dabisch, Thomas, Dipl.-Chem. Dr., 69509 Mörlenbach, DE; Stini, Harald, Dipl.-Chem. Dr., 69488 Birkenau, DE

(56) Entgegenhaltungen:

DE 33 04 349 A1
DE 82 08 751 U1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Adsorbierendes, biegssames Filterflächengebilde und Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Ein adsorbierendes, biegssames Filterflächengebilde aus einem luftdurchlässigen, biegsamen, textilen Trägermaterial mit darauf durch ein thermoplastisches Bindemittel fixierten Adsorber-Partikeln trägt die Kennzeichen, daß die Adsorber-Partikeln auf ihrer Oberfläche mit voneinander beabstandeten Bindemittel-Partikeln belegt sind, daß der mittlere Durchmesser der Bindemittel-Partikeln kleiner als derjenige der Adsorber-Partikeln ist, daß die Adsorber-Partikeln auch untereinander durch Bindemittel-Partikeln verbunden sind, daß die Belegung des Trägermaterials mit Adsorbermaterial über 200 g/m² beträgt, daß das Flächengebilde eine Gesamtdicke von 0,5 bis 5 mm aufweist und daß seine Biegsamkeit einen zerstörungsfrei vornehmbaren Biegeradius von höchstens 5 mm zuläßt. Das Herstellungsverfahren beruht auf dem Mischen der Adsorber- und Bindemittel-Partikeln unter Zufügung von Wasser, worauf in kontinuierlicher Abfolge das Aufstreuen des Gemisches auf das textile Trägermaterial, das Erhitzen über den Schmelzbeginn des Bindemittels, das Abkühlenlassen und Aufrollen des entstandenen biegssamen Filterflächengebildes vorgenommen werden. Das Produkt läßt sich in Luftreinigungssystemen sowie für Schutzbekleidung einsetzen.

DE 195 14 887 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 96 602 043/293

8/29

DE 195 14 887 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein adsorbierendes, biegsames Filterflächengebilde sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung. Diese Filterflächengebilde werden als filternde Bestandteile von Lüftungs- und Klimaanlagen sowie, wegen ihrer Flexibilität, insbesondere auch in Schutzbekleidung gegen staub- und gasförmige Gefahrenstoffe eingesetzt.

Die Patentschrift DE 33 04 349 C2 offenbart ein solches Flächenfilter, wobei auf dem textilen Trägermaterial ein Kleber in gleichmäßiger, punktförmiger Verteilung mittels einer Schablone als Muster von Kleberhäufchen in Form einer Halbkugel oder eines Kegels aufgedrückt worden ist. Darauf sind, ebenfalls in gleichmäßiger, punktförmiger Verteilung, Adsorber-Teilchen eines Durchmessers von 0,1 bis 1 mm fixiert. Das punktförmige Muster bedeckt 30 bis 70% der Trägermaterial-Oberfläche. Der Kleber ist ein lösungsmittelfreies Polyurethan. Die Menge des aufgetragenen Adsorbens wird mit 10 bis 200 g/m² angegeben.

Zur Herstellung werden 30 bis 70% der Oberfläche des Trägermaterials mittels einer Schablone mit einem punktförmigen Muster von Kleberhäufchen in Form einer Halbkugel oder eines Kegels bedeckt. Der Kleber ist ein Gemisch aus einem vorpolymerisierten, maskierten Isocyanat und einem Vernetzer. Die bedruckte Fläche wird mit Adsorber-Teilchen bestreut und der Kleber vernetzt.

Nachteilig an diesem Filterflächengebilde ist, daß im Interesse einer ausreichenden Luftdurchlässigkeit die Adsorber-Partikeln nur auf den Oberflächen der Kleberhäufchen fixiert sind und dadurch eine Adsorber-Beladung über 200 g/m² ausgeschlossen ist. Es ist insbesondere nicht möglich, weitere Adsorber-Schichten vorzusehen. Damit ist auch die Menge der spontan adsorbierbaren Schadstoffe begrenzt.

Die Tatsache, daß sich die Adsorber-Partikeln gegenseitig nicht klebend verbinden können, sondern nur direkt mit den Kleber-Häufchen, schließt auch die Möglichkeit aus, die höhere Luftdurchlässigkeit bis zu 5000 µm großer Adsorber-Partikeln auszunutzen und gleichzeitig eine große, spontan wirksame Adsorber-Oberfläche anzubieten. Bei den vorgeschlagenen Dimensionen der Kleberhäufchen mit einer Höhe von 0,05 bis 0,5 mm und einem Durchmesser von 0,2 bis 1 mm steht für größere Mengen an Adsorber-Partikeln nicht genügend Bindemittel zur Verfügung.

Die vorliegende Erfindung hat zur Aufgabe, ein gattungsgemäßes Filterflächengebilde derart weiterzuentwickeln, daß Adsorber-Belegungen von deutlich über 200 g/m² gegeben sind und die Luftdurchlässigkeit dennoch so gut ist, daß es als Durchströmfilter in technischen Anlagen sowie als Bestandteil wasserdampf-durchlässiger Schutzbekleidung verwendet werden kann. Es soll möglich sein, die Adsorber-Belegung des textilen Trägermaterials so zu gestalten, daß die Partikeln auch übereinander fixiert sind. Ferner soll die Möglichkeit geboten werden, im Interesse hoher Luftdurchlässigkeit auch im Durchmesser bis zu 5000 µm große Adsorber-Teilchen in einer Vielzahl, auch übereinanderliegend und miteinander fixiert, vorzusehen, damit die spontan wirksame Adsorber-Oberfläche dennoch ausreichend bleibt. Bei alledem soll das Filterflächengebilde wahlweise so biegsam sein, daß es in Schutzbekleidung einsetzbar ist, oder eine gewisse Festigkeit aufweisen, damit es, z. B. in plissierter Form, als Faltenfilter in Luftreinigungssystemen jeglicher Art verwendet wer-

den kann. Als Vorgabe soll dabei in jedem Fall ein Biegeradius von höchstens 5 mm zerstörungsfrei zu verwirklichen sein.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem adsorbierendem, biegsamen Filterflächengebilde mit den Kennzeichen des ersten Patentanspruchs sowie in einem Herstellungsverfahren, wie es im ersten Verfahrensanspruch dargelegt ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen formuliert.

10 Das Filterflächengebilde weist in bekannter Weise ein luftdurchlässiges, biegsames, textiles Trägermaterial auf, welches auf einer seiner Oberflächen mit einem thermoplastischen Bindemittel fixierte Adsorber-Partikeln eines mittleren Durchmessers von 100 bis 5000 µm enthält. Die Summe folgender Kennzeichen führt zu dem erfindungsgemäßen Filterflächengebilde: Die Adsorber-Partikeln sind auf ihrer Oberfläche mit voneinander beabstandeten Bindemittel-Partikeln belegt, deren mittlerer Durchmesser kleiner als derjenige der Adsorber-Partikeln ist. Die Adsorber-Partikeln sind auch untereinander durch Bindemittel-Partikeln verbunden. Die Belegung des Trägermaterials mit der adsorbierenden Komponente beträgt über 200 g/m². Das gesamte Flächengebilde weist eine Gesamtdicke von 0,5 bis 5 mm auf und läßt sich um einen Biegeradius von 5 mm noch zerstörungsfrei krümmen.

Als besonderer Schutz vor mechanischen Angriffen können die Adsorber-Partikeln mit einem textilen Abdeckmaterial auf der dem Trägermaterial abgewandten Seite versehen sein. Dieses Abdeckmaterial ist ebenso wie das Trägermaterial auf dem Adsorber mittels der auf ihm befindlichen Bindemittel-Partikeln thermisch fixierbar.

35 Sowohl die Adsorber- als auch die Bindemittel-Partikeln können jede beliebige reguläre oder irreguläre Gestalt besitzen. Die obengenannten Bedingungen für den Schmelzbereich der Adsorber-Partikeln sind so zu verstehen, daß, unabhängig von der Meßmethode, bei der tiefsten Temperatur, bei welcher das Bindemittel vollständig in schmelzflüssigem Zustand vorliegt, der Adsorber auf keinen Fall zu schmelzen beginnen darf.

40 Die mittlere Größe der Bindemittel-Partikeln kann 5 bis 90% desjenigen der Adsorber-Partikeln betragen und wird zweckmäßigerweise so gewählt, daß die geringstmögliche Menge an für die Filterleistung ineffektivem Bindemittel auf den Adsorber-Partikeln haftet und diese dennoch aneinander beständig fixierbar sind.

45 Das biegsame Filterflächengebilde ist im wesentlichen frei von Adsorber-Agglomeraten, die einzeln mit bloßem Auge sichtbar wären. Vielmehr liegt eine völlig irreguläre Verteilung von Adsorber- und Bindemittel-Partikeln vor.

50 Die Auswahl des zu verwendenden Bindemittels ist insofern einer Beschränkung unterworfen, als es unter 100°C auf der Adsorber-Oberfläche nicht spreiten und somit diese nicht vollständig okkupieren darf. Ferner ist darauf zu achten, daß die Flexibilität des Bindemittels im Fertigprodukt so groß ist, daß sie dessen Biegsamkeit nicht beeinträchtigt. Geeignet sind zum Beispiel Polyolefine, Polyacrylate, Polyaryle, Polyamide und insbesondere thermoplastische oder vernetzbare Elastomere, wie Polyurethane, Polydien-Polymeren oder Block-Copolymere.

55 Als besonders vorteilhaft wegen der guten Adhäsion sowohl auf den Adsorber-Partikeln als auch auf dem textilen Träger- und gegebenenfalls Abdeck-Material, wegen der Hydrolysestabilität, der Flexibilität und des für das erfindungsgemäße Verfahren besonders geeig-

neten Schmelzverhaltens erweist sich ein thermoplastisches Polyurethan-Bindemittel mit einem Schmelzbereich von 130 bis 140°C, welches zwischen 130 und 180°C als hochviskose Schmelze vorliegt, die sich über diesen Temperaturbereich nur geringfügig in ihrer Viskosität verändert:

6,4 g/10 min bei 140°C und 2,16 kp Belastung,
15,4 g/10 min bei 160°C und 2,16 kp Belastung,
30,9 g/10 min bei 180°C und 2,16 kp Belastung (Meßwerte jeweils nach DIN 53 735).

Dieses Polyurethan-Bindemittel ist auf Basis von Polycaprolacton, Diphenylmethandiisocyanat und einer Kombination der Kettenverlängerer 1,4-Butandiol und 1,6-Hexandiol aufgebaut.

In den meisten Fällen wird Aktivkohle als Adsorber-Material der Vorzug gegeben werden wegen der breiten Anwendbarkeit, der Verfügbarkeit und der toxischen Unbedenklichkeit.

Das Filterflächengebilde kann, je nach Schwerpunkt der Anforderungen, in Lüftungs- und Klimaanlagen von Räumen jeglicher Art, auch in Fahrzeugen, eingesetzt werden, wo ein geringer Druckverlust von Bedeutung ist. Meist erhält man allein durch Variation der Steifigkeit des Träger- und gegebenenfalls des Abdeckmaterials als ein biegssames, jedoch formstabile, plissiertes, gerolltes oder gefaltetes Filterflächengebilde, welches ohne stützende Maßnahmen in den zur Verfügung stehenden Einbauraum eingesetzt werden kann. Solchermaßen geformte Filter bieten bei möglichst großer Filtermasse gleichzeitig eine hohe Luftdurchlässigkeit. Das ist besonders wichtig, wenn das Luftfilter Bestandteil einer Luftzufuhr-Vorrichtung für die Innenraumbelüftung und/oder Klimatisierung von Kraftfahrzeugen sein soll.

Die Erfindung bietet jedoch auch die vorteilhafte Möglichkeit, bei gleichen Adsorber-Mengen, allein durch die freie Auswahlmöglichkeit der textilen Bestandteile, die Flexibilität nicht nur gering (LüftungsfILTER), sondern auch hoch (Schutzbekleidung) vorzusehen.

Das Herstellungsverfahren beruht auf den folgenden Schritten:

Bei Raumtemperatur werden 5 min lang 70 bis 95 Gew.-% Adsorber-Partikel regulärer oder irregulärer Gestalt mit einer mittleren Partikelgröße von 100 bis 5000 µm mit 30 bis 5 Gew.-% Bindemittel-Partikeln regulärer oder irregulärer Gestalt mit einer mittleren Partikelgröße von 90 bis 5% derjenigen der Adsorber-Partikeln vermischt. Dabei wählt man den Schmelzbereich der Bindemittel-Partikeln kleiner als denjenigen der Adsorber-Partikeln. Das Bindemittel ist thermoplastisch. Es darf unter 100°C auf der Adsorber-Oberfläche nicht spreiten und im festen Zustand keine zu große, die spätere Flexibilität des Flächengebildes beeinträchtigende Sprödigkeit aufweisen. Während des Mischens werden ferner 15 bis 70 Gew.-% Wasser, bezogen auf das Gesamtgemisch aus Adsorber, Bindemittel und Wasser, zugegeben, wobei einer kleineren mittleren Größe der Adsorber-Partikeln der höhere Binderanteil zugeordnet ist.

Die Herstellung des Gemisches kann in jeder Vorrichtung erfolgen, welche eine homogene Mischung gewährleistet. Zweckmäßig wird ein Taumelmischer verwendet.

Die folgenden Verfahrensschritte laufen in sich kontinuierlich ab und gehen in ihrer Abfolge ineinander über: Das Gemisch wird als lockere Schüttung auf ein textiles Trägermaterial aufgebracht, welches Temperaturen von mindestens 180°C zerstörungsfrei übersteht. Es wird für 20 bis 120 Sekunden auf mindestens 100°C und

mindestens 5°C oberhalb des Schmelzbereichs des Bindemittels, jedoch unterhalb des Schmelzbeginnes des Adsorbers, erhitzt. Dies kann in einer Bandpresse oder einer Kalanderanlage erfolgen, in jedem Fall jedoch in einer offenen Vorrichtung.

Das bei Raumtemperatur dem Gemisch zu gegebene Wasser belegt adsorptionsfähige Flächen der Adsorber-Partikeln und verhindert so deren übermäßige Belegung mit Schmelzkleber-Masse. Während des Erhitzens hält der entstandene Dampf die adsorptionsfähigen Poren der Adsorber-Partikeln offen. Er bildet zudem in der Filterschüttung makroskopische Hohlräume, welche im fertigen Filter einem geringen Druckverlust förderlich sind.

Ein weiterer Vorteil des Vorhandenseins von Wasserdampf während des Erhitzens besteht in seiner Eigenschaft, den Wärmeübergang von der Bandpresse durch das Schüttgut hindurch zu beschleunigen, weswegen das Verfahren besonders wirtschaftlich durchgeführt werden kann.

Allmählich entweicht der Wasserdampf vollständig, und das fertige, biegsame Filtermaterial kann als Bahnware zu einem Wickel aufgerollt werden.

Das entstandene Filterflächengebilde zeigt einen besonders homogenen Aufbau seiner adsorbierenden Komponente, ohne erkennbare Agglomerat-Strukturen. Adsorber- und Bindemittelpartikel sind völlig statistisch räumlich verteilt. Diese Verteilung erfolgt bereits im Gemisch durch den Wasserzusatz, weswegen das Eigengewicht der Schüttung beim Herstellungsverfahren des Filters keine Rolle spielt.

Wird eine Abdeckung der Adsorber-Partikeln gewünscht, so bringt man diese auf die dem Trägermaterial gegenüberliegende Adsorber-Fläche in-line vor dem Erhitzen auf. Selbstverständlich muß auch das Trägermaterial die Verfahrenstemperaturen zerstörungsfrei überstehen können. Seine Flexibilität kann entsprechend der gewünschten Biegsamkeit des fertigen Filters gewählt werden.

Oft enthalten Vorrichtungen zur Luftreinigung ein adsorbierendes und ein Partikelfilter-Medium, zum Beispiel aus Vliesstoff. Beide Filterarten sind dabei so hintereinander geschaltet, daß die Luft nacheinander beide Medien durchströmt. Auch hierfür ist das erfundungsgemäße Filterflächengebilde als adsorbierend wirkende Komponente einer solchen Vorrichtung geeignet: Sie kann, mit der beschriebenen Abdeckung über den Adsorber-Partikeln, mit einem Partikelfilter-Medium laminiert werden. Alternativ ist es möglich, unter Verzicht einer Abdeckung die Adsorberschicht-Seite direkt mit einem Partikelfilter-Medium, zum Beispiel einem Vliesstoff, zu laminieren.

Da Aktivkohle bekanntermaßen gegen Temperatur-einflüsse, auch bei Anwesenheit von Wasserdampf, besonders widerstandsfähig ist, wird man dieses Adsorbens bevorzugt für das erfundungsgemäße Verfahren einsetzen.

Als besonders vorteilhaft für die Bedingungen des erfundungsgemäßen Verfahrens hat sich thermoplastisches Polyurethan mit einem Schmelzbereich von 130° bis 140°C erwiesen, wobei im Bereich bis 180°C eine hochviskose Schmelze vorliegt, deren Viskosität weitgehend temperaturunabhängig ist. Dieses Polyurethan ist aufgrund seines Weichsegmentaufbaus aus Polycaprolacton besonders geeignet, da es unter den Einsatzbedingungen des fertigen Filters gegen Wasserdampfhydrolyse stabil ist. Der niedrige Schmelzpunkt und die bereits erwähnte, nahezu konstante Schmelzviskosität

über einen breiten Temperaturbereich werden erzielt durch den Hartsegmentaufbau aus 1,4-Butandiol und 1,6-Hexandiol, kombiniert mit Diphenylmethandisocyanat.

Das Verfahren ermöglicht auf besonders elegante und arbeitssparende Weise die gegebenenfalls gewünschte Zugabe von in Wasser dispergierbaren oder löslichen, die Sorption fördernden Substanzen oder auch von K_2CO_3 zur Chemisorption (Neutralisation) saurer Gase. Die Zusätze werden in der gewünschten Menge einfach vor der Gemischbildung dem dafür verwendeten Wasser zugesetzt. Infolge der gleichmäßigen Druck-, Temperatur- und Materialverteilung im Formhohlräum während des Verpressens ist gewährleistet, daß diese Hilfsmittel gleichmäßig die sorptiven Oberflächen belegen.

Neben der Möglichkeit, mindestens zwei Flächenfilter mit unterschiedlichen sorptionsfördernden und anderen Hilfssubstanz-Zuschlägen nach der Einzelfertigung miteinander zu kombinieren, besteht eine besonders vorteilhafte Verfahrensvariante darin, daß man die lockere Schüttung als Schichtung aus mindestens zwei Adsorber/Bindemittel-Phasen ausbildet, wobei man den einzelnen Phasen unterschiedliche Mengen sorptionsfördernder Hilfssubstanzen zumischt. Nach dem Verpressen entsteht ein im Querschnitt mehrschichtiger Flächenfilter mit in seinen Schichten verschiedenen Sorptionseigenschaften.

Als "Sorption" sollen hier alle Vorgänge bezeichnet werden, bei denen ein gasförmiger Stoff durch eine andere, mit ihm in Berührung kommende Festsubstanz selektiv durch Adsorption oder Chemisorption aufgenommen wird. Ohne die Erfindung auf die folgenden Substanzen zu limitieren, seien als Beispiele genannt: Aktivkohle und Knochenkohle, Kieselgel, Bleicherden, Kieselgel, aktiviertes Aluminiumoxid und aktivierter Bauxit sowie Calciumcarbonat.

Die bei gegebener Beladung mit Adsorbens in weiten Bereichen veränderbare Biegsamkeit des erfindungsgemäßen Filterflächengebildes macht dieses nicht nur für vorgeformte, gegebenenfalls plissierte, jedoch als Ganzes noch flexibel ausgestaltete Filter in Lüftreinigungssystemen aller Art geeignet, sondern besonders auch zur Verwendung als Bestandteil von Schutzbekleidung, mit deren Oberstoffen es mühelig vernähbar ist. In Dicken von 0,5 bis 2 mm ist es wasserdampfdurchlässig genug für solche Anwendungen und enthält dennoch genügend zur Verfügung stehende, adsorbierende Oberflächen.

Im folgenden werden beispielhaft die Herstellung sowie die filter- und adsorptionstechnischen Eigenschaften eines Flächenfiltermaterials zum einen für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, zum anderen als Bestandteil eines Schutzbekleidungsstücks dargestellt.

Beispiel 1

100,0 Gewichtsteile Aktivkohle in Granulatform mit einer Partikelgröße von 300 bis 800 μm und 18,0 Gewichtsteile thermoplastisches Polyurethanpulver mit einer Partikelgröße von 10 bis 350 μm , mit einem Schmelzbereich von 135 bis 140°C und mit Schmelzindexwerten bei 140°C von 6,4 g/10 min, bei 160°C von 15,4 g/10 min und bei 180°C von 30,9 g/10 min, jeweils gemessen nach DIN 53 753 und bei einer Belastung von 2,16 kp, und

80,0 Gewichtsteile Wasser werden in einem Taumelmischer 5 min bei Raumtempe-

ratur gemischt.

Das Gemisch wird als lockere Schüttung in einer Auftrags Höhe von 2 mm auf eine Polyester-Vliesstoffbahn mit einem Flächengewicht von 40 g/m^2 und einer Luftdurchlässigkeit von 3500 $\text{l/m}^2 \cdot \text{s}$ bei 1 mbar, gemessen nach DIN 53 887, aufgebracht.

Zur Abdeckung wird eine zweite Polyester-Vliesstoffbahn mit einem Flächengewicht und einer Luftdurchlässigkeit wie bei dem Träger auf die Schüttung aufgelegt.

In einer Bandpresse mit einem Bandabstand von 2 mm wird die gelegte Bahnenware bei 180°C und einer Kontaktzeit von 2 min einem Temperprozeß unter geringem Druck ausgesetzt. In der anschließenden Entspannungszone kann der gebildete Wasserdampf vollständig austreten. Das Träger- und das Abdeckvlies sind fest auf der gesinterten Aktivkohle verankert. Die Bahnenware kann so zu einem Wickel aufgerollt werden.

An dem so hergestellten Flächenfilter mit einer Dicke von 2 mm und einer Aktivkohleauflage von 553 g/m^2 wird eine Luftdurchlässigkeit von 995 $\text{l/m}^2 \cdot \text{s}$ bei 1 mbar nach DIN 53 887 gemessen. Die n-Butanadsorption (Integralmethode im Bereich von 0% bis 95%, in Anlehnung an DIN 71 460, Teil 2, Entwurf November 1994) beträgt 59 mg n-Butan.

Das Flächenfilter ist flexibel und plissierbar, besitzt aber dennoch eine ausreichende Steifigkeit, um in Faltenform in Lüftungsgeräte einbaubar zu sein. Seine Biegesteifigkeit beträgt 231,6 N mm^2 (Meßbedingungen: Biegewinkel = 30°, Biegeabstand = 10 mm).

Beispiel 2

Die Aktivkohlemischung des Beispiels 1 wird gemäß dem dort beschriebenen Verfahren auf einem Träger mit einer Abdeckung aus einem Polyesterergewirke (Flächengewicht 58 g/m^2 , Luftdurchlässigkeit 6650 $\text{l/m}^2 \cdot \text{s}$ bei 1 mbar) zu einem Flächenfilter mit 2 mm Dicke gesintert. Die Aktivkohleauflage beträgt 604 g/m^2 .

An diesem Filter können eine Luftdurchlässigkeit von 1230 $\text{l/m}^2 \cdot \text{s}$, eine n-Butanadsorption von 71 mg und eine Biegesteifigkeit von 78,0 N mm^2 gemessen werden (Meßbedingungen in Beispiel 1).

Das Flächenfilter besitzt aufgrund dieser Daten einen textilen Charakter und ist daher als adsorbierender Bestandteil von Schutzbekleidung geeignet. Es kann mit entsprechenden Oberstoffen mittels üblichen Vorrichtungen vernäht werden.

Patentansprüche

1. Adsorbierendes, biegsames Filterflächengebilde aus einem luftdurchlässigen, biegsamen, textilen Trägermaterial und aus darauf mit einem thermoplastischen Bindemittel fixierten Adsorber-Partikeln eines mittleren Durchmessers von 100 bis 5000 μm , dadurch gekennzeichnet, daß die Adsorber-Partikeln auf ihrer Oberfläche mit voneinander beabstandeten Bindemittel-Partikeln belegt sind, daß der mittlere Durchmesser der Bindemittel-Partikeln kleiner als derjenige der Adsorber-Partikeln ist, daß die Adsorber-Partikeln auch untereinander durch Bindemittel-Partikeln verbunden sind, daß die Belegung des Trägermaterials mit Adsorber über 200 g/m^2 beträgt, daß das Flächengebilde eine Gesamtdicke von 0,5 bis 5 mm aufweist und daß seine Biegsamkeit einen Biegeradius von höchstens 5 mm zerstörungsfrei zuläßt.

2. Filterflächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit der dem Trägermaterial abgewandten Seite der Aktivkohle-Partikeln ein textiles Abdeckmaterial in gleicher Weise wie das Trägermaterial verbunden ist. 5

3. Filterflächengebilde nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bindemittel-Partikeln aus thermoplastischem Polyurethan bestehen, welches einen Schmelzbereich von 130° bis 140°C aufweist, zwischen 130° und 180°C als hochviskose 10 Schmelze mit im wesentlichen über den ganzen Temperaturbereich unveränderten Viskosität vorliegt und aufgebaut ist aus einem Weichsegmentanteil aus Polycaprolacton sowie aus einem Hartsegmentanteil aus 1,4-Butandiol und 1,6-Hexandiol mit 15 Diphenylmethandiisocyanat.

4. Filterflächengebilde nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Adsorber Aktivkohle ist.

5. Verfahren zur Herstellung eines adsorbierenden, 20 biegsamen Filterflächengebildes, umfassend

a) das Mischen bei Raumtemperatur und für 5 min von 70 bis 95 Gew.-% Adsorber-Partikeln regulärer oder irregulärer Gestalt bei einer mittleren Partikelgröße von 100 bis 25 5000 µm mit 30 bis 5 Gew.-% Bindemittel-Partikeln regulärer oder irregulärer Gestalt bei einer mittleren Partikelgröße von 90 bis 5% derjenigen der Adsorber-Partikeln, wobei der Schmelzbereich der Bindemittel-Partikeln 30 kleiner ist als derjenige der Adsorber-Partikeln und wobei das Bindemittel unter 100°C auf Adsorber-Oberfläche nicht spreitet, und mit 15 bis 70 Gew.-% Wasser, bezogen auf das Gesamtgemisch aus Adsorber, Bindemittel 35 und Wasser, wobei einer kleineren mittleren Größe der Adsorber-Partikeln der höhere Binderanteil zugeordnet ist; und ferner umfassend die sich an dieses Mischen anschließende, in-40 einander übergehende Abfolge der kontinuierlichen Verfahrensschritte:

b) Aufstreuen des Gemisches als lockere Schüttung auf ein textiles Trägermaterial, welches Temperaturen von mindestens 180°C zerstörungsfrei übersteht, 45

c) Erhitzen des Gemisches auf dem Trägermaterial in einer offenen Vorrichtung für 20 bis 120 s auf mindestens 100°C und mindestens 5°C oberhalb des Schmelzbeginns des Bindemittels, jedoch unterhalb des Schmelzbeginns 50 des Adsorbers, bei gleichzeitigem Austreten lassen des Wasserdampfs aus dem Gemisch,

d) Abkühlen lassen und Aufrollen des entstandenen biegsamen Filterflächengebildes.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekenn- 55 zeichnet, daß man vor dem Erhitzen auf die dem Trägermaterial gegenüberliegende Adsorber-Fläche ein textiles Abdeckmaterial mindestens gleicher Wärmeresistenz wie diejenige des Trägermaterials legt. 60

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch die Verwendung von Aktivkohle-Adsorberpartikeln.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man dem Wasser vor 65 dem Vermischen wasserlösliche oder dispergierbare, sorptionsfördernde Hilfssubstanzen zugibt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekenn- 66

zeichnet, daß man mindestens zwei Filterflächengebilde nach deren Herstellung miteinander verbindet, welche jeweils verschiedene sorptionsfördernde Hilfssubstanzen enthalten.

10. Verfahren nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man die lockere Schüttung ausbildet als Schichtung aus mindestens zwei Adsorber/Bindemittel-Phasen, wobei man den einzelnen Phasen unterschiedliche Mengen sorptionsfördernder Substanzen beimischt.

11. Verwendung eines Filterflächengebildes nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 als filternden Bestandteil in Luftreinigungssystemen.

12. Verwendung eines Filterflächengebildes nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 als Bestandteil von Schutzbekleidung.